

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2002-323988
Application Number:

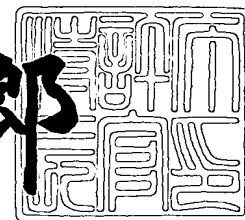
[ST. 10/C]: [JP 2002-323988]

出願人 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055037

【書類名】 特許願

【整理番号】 16UL02095

【提出日】 平成14年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127 ジーイー横
河メディカルシステム株式会社内

【氏名】 島崎 正

【特許出願人】

【識別番号】 300019238

【氏名又は名称】 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テク
ノロジー・カンパニー・エルエルシー

【代理人】

【識別番号】 100095511

【弁理士】

【氏名又は名称】 有近 紳志郎

【電話番号】 03-5338-3501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002233

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波パルス送信方法および超音波診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行うパケット数 P が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うことを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2) が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 3】 一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行うパケット数 P が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、を選択可能であることを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2) が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送

信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更も電子的に行うことを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の超音波パルス送信方法において、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波パルス送信方法。

【請求項 9】 超音波探触子と、フレーム数 f を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数 P (≥ 2) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に P 回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御する送信方向制御手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の超音波診断装置において、インターリーブ数 I (≥ 2) を設定するためのインターリーブ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 11】 超音波探触子と、フレーム数 f を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数 P (≥ 2) を設定するためのパケット数設定手段と、

前記超音波探触子を駆動して同一方向にP回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム内方式か又は前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム間方式かのいずれかで送信方向を制御する送信方向制御手段と、前記フレーム内方式かフレーム間方式かを操作者が選択するためのインターリーブ方式選択手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項12】 請求項11に記載の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2)を設定するためのインターリーブ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ($I-1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I-1$) 枚のフレームに属する ($I-1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項13】 請求項9から請求項12のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記超音波探触子が2次元アレイ超音波探触子であり、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更をも電子的に行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項14】 請求項9から請求項12のいずれかに記載の超音波診断装置において、フレームと直交する方向に機械的に前記超音波探触子の向きを変えることが出来る機構を具備し、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 15】 請求項 9 から請求項 14 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記送受信手段は、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 16】 請求項 9 から請求項 15 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記送受信手段は、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波パルス送信方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、インターリーブ・ブロック (interleave block) が画面上で目立つことを防止できる超音波パルス送信方法および超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

特開平 3-126442 号公報には、一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行うパケット (packet) 数 P が設定されているとき、同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うインターリーブング・スキャン (interleaving scan) の技術が開示されている。

【0003】

同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に挟む別方向への超音波パルスの送信回数を ($I-1$) 回とすると、 I をインターリーブ数という。 $I \geq 2$ である。

例えばパケット数 $P=2$ 、インターリーブ数 $I=3$ とし、第 1 音線、第 2 音線、第 3 音線、第 4 音線、…の順に音線が並んで一つのフレーム (frame) を構成しているとすると、次の順で超音波パルスの送信が行われる。

第 1 音線—第 2 音線—第 3 音線—第 1 音線—第 2 音線—第 3 音線—第 4 音線—第 5 音線—第 6 音線—第 4 音線—第 5 音線—第 6 音線—第 7 音線—第 8 音線—第 9 音線—第 7 音線—第 8 音線—第 9 音線—…。

【0004】

上記の例では、第1音線～第3音線、第4音線～第6音線、第7音線～第9音線、…というようにインターリーブ数ずつの隣接する音線からなる音線グループを単位としてインターリービングが行われている。このインターリービングの単位となる音線グループをインターリーブ・ブロックという。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

従来のインターリービング・スキャンでは、一つのフレーム内でインターリービングを行っているため、一つのフレームが複数のインターリーブ・ブロックをつなぎ合わせて構成されることになる。

しかし、インターリーブ・ブロック内での音線間の走査時刻の差に対して、隣接するインターリーブ・ブロックの境界での音線間の走査時刻の差が大きくなるため、インターリーブ・ブロック毎に画質の差を生じて画像上でインターリーブ・ブロックが目立つことがある問題点がある。

そこで、本発明の目的は、インターリーブ・ブロックが画面上で目立つことを防止できる超音波パルス送信方法および超音波診断装置を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

第1の観点では、本発明は、一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行うパケット数 P が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第1の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリービングを行わないで、複数のフレーム間でインターリービングを行う。このため、フレーム内にインターリーブ・ブロックがなくなり、画面上でインターリーブ・ブロックが目立つことを防止できる。

なお、この超音波パルス送信方法を実施するためには、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向と2以上のフレームが並ぶ方向の2方向について電子的または機械

的に超音波パルスの送信方向を変更できる超音波診断装置が必要になる。

【0007】

第2の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2) が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第2の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリーピングを行わないで、 I 枚のフレーム間でインターリーピングを行う。このため、フレーム内にインターリーブ・ブロックがなくなり、画面上でインターリーブ・ブロックが目立つことを防止できる。

【0008】

第3の観点では、本発明は、一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行うパケット数 P が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、を選択可能であることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第3の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内でインターリーピングを行う方式か、複数のフレーム間でインターリーピングを行う方式かを選択できる。このため、インターリーピング・スキャンの用途に応じて方式を使い分けすることが出来る。

【0009】

第4の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2) が設定されているとき、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、を選択可能であることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

I - 1) 枚のフレームに属する (I - 1) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第 4 の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレームの I 本ずつの音線を単位としてインターリービングを行う方式か、I 枚のフレーム間でインターリービングを行う方式かを選択できる。このため、インターリービング・スキップの用途に応じて方式を使い分けすることが出来る。

【0 0 1 0】

第 5 の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更も電子的に行うことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第 5 の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向と 2 以上のフレームが並ぶ方向の 2 方向について電子的に超音波パルスの送信方向を変更可能な超音波探触子を使用できる。

【0 0 1 1】

第 6 の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第 6 の観点による超音波パルス送信方法では、一つのフレーム内で音線が並ぶ方向については電子的に超音波パルスの送信方向を変更し、2 以上のフレームが並ぶ方向については機械的に超音波パルスの送信方向を変更可能な超音波探触子を使用できる。

【0 0 1 2】

第 7 の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第 7 の観点による超音波パルス送信方法では、同時に 2 以上の送信方向に超音波パルスを送信可能な超音波探触子を使用できる。

【 0 0 1 3 】

第 8 の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波パルス送信方法を提供する。

上記第 8 の観点による超音波パルス送信方法では、C F (Color Flow) や B フローで 3 次元データを収集する場合に、画面上でインターリーブ・ブロックが目立つことを防止できる。

【 0 0 1 4 】

第 9 の観点では、本発明は、超音波探触子と、フレーム数 f を設定するためのフレーム数設定手段と、パケット数 P (≥ 2) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に P 回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御する送信方向制御手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 9 の観点による超音波診断装置では、前記第 1 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 1 5 】

第 1 0 の観点では、本発明は、請求項 9 上記構成の超音波診断装置において、インターリーブ数 I (≥ 2) を設定するためのインターリーブ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 1 0 の観点による超音波診断装置では、前記第 2 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 1 6 】

第 1 1 の観点では、本発明は、超音波探触子と、フレーム数 f を設定するため

のフレーム数設定手段と、パケット数 P (≥ 2) を設定するためのパケット数設定手段と、前記超音波探触子を駆動して同一方向に P 回の超音波パルスの送信を行ってエコーを受信し音線信号を得る送受信手段と、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム内方式か又は前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別のフレームに属する音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御するフレーム間方式かのいずれかで送信方向を制御する送信方向制御手段と、前記フレーム内方式かフレーム間方式かを操作者が選択するためのインターリーブ方式選択手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 11 の観点による超音波診断装置では、前記第 3 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0017】

第 12 の観点では、本発明は、上記構成の超音波パルス送信方法において、インターリーブ数 I (≥ 2) を設定するためのインターリーブ数設定手段を具備すると共に、前記送信方向制御手段は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームに属する別の ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟んで行うか、又は、前記同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に前記音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟むように送信方向を制御することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 12 の観点による超音波診断装置では、前記第 4 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【0018】

第 13 の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記超音波探触子が 2 次元アレイ超音波探触子であり、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送

信方向の変更をも電子的に行うことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 1 3 の観点による超音波診断装置では、前記第 5 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 1 9 】

第 1 4 の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、フレームと直交する方向に機械的に前記超音波探触子の向きを変えることが出来る機構を具備し、前記送信方向制御手段は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行うことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 1 4 の観点による超音波診断装置では、前記第 6 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 2 0 】

第 1 5 の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記送受信手段は、異なる方向に同時に超音波パルスの送信を行って複数の音線信号を同時に得ることを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 1 5 の観点による超音波診断装置では、前記第 7 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 2 1 】

第 1 6 の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記送受信手段は、流れ情報を含む音線信号を得ることを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 1 6 の観点による超音波診断装置では、前記第 8 の観点による超音波パルス送信方法を好適に実施できる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置 1 0 0 の構成図である。

この超音波診断装置 1 0 0 は、超音波探触子 1 と、超音波探触子 1 を駆動して所望の送信方向へ超音波パルスを送信すると共にエコーを受信して受信データを出力する送受信部 2 と、受信データから超音波画像を生成する信号処理部 3 と、画像を表示する画像表示部 4 と、画像や 3 次元データを記憶するデータ記憶部 5 と、全体の動作を制御する制御部 6 と、操作者がパケット数 P などを設定したり指示を与えるための操作部 7 とを具備している。

【 0 0 2 4 】

制御部 6 は、操作者の指示に基づいてフレーム数を設定するフレーム数設定部 6 a と、操作者の指示に基づいてパケット数 P を設定するパケット数設定部 6 b と、操作者の指示に基づいてインターリーブ数 I を設定するインターリーブ数設定部 6 c と、操作者の指示に基づいてフレーム内方式かフレーム間方式かいずれかのインターリーブ方式を選択するインターリーブ方式選択部 6 d と、設定された条件に基づいて超音波パルスの送信方向を制御する送信方向制御部 6 e とを含んでいる。

【 0 0 2 5 】

超音波探触子 1 は、同一フレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更を電子的に行うと共に異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更も電子的に行う 2 次元アレイ超音波探触子である。

なお、異なるフレームに属する音線信号の間についての超音波パルスの送信方向の変更は機械的に行う超音波探触子であってもよい。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、超音波診断装置 1 0 0 によるインターリーブ送信処理を示すフロー図である。

ステップ S 1 では、フレーム数設定部 6 a はフレーム数を設定する。ここでは、フレーム数 = 3 が設定されたものとする。この場合、図 1 に示すように、第 1 フレーム F 1、第 2 フレーム F 2、第 3 フレーム F 3 の 3 つのフレームを走査して 3 次元データを収集することになる。

【0027】

ステップS2では、パケット数設定部6bはパケット数Pを設定する。ここでは、パケット数 $P=4$ が設定されたものとする。この場合、図3や図4に示すように、一つの送信方向に4回の超音波パルスの送信を行って一つの音線信号を得ることになる。

【0028】

ステップS3では、インターリーブ数設定部6cはインターリーブ数Iを設定する。ここでは、インターリーブ数 $I=3$ が設定されたものとする。この場合、図3や図4に示すように、一つの送信方向に超音波パルスの送信を行う各回の間に、別の2つの送信方向への超音波パルスの送信を挟むことになる。

【0029】

ステップS4では、インターリーブ方式選択部6dは操作者にインターリーブ方式を選択させる。

なお、例えばリアルタイムに3次元データの投影画像を作成して表示している場合において投影方向とフレームの成す角度が 45° 以上ならフレーム間方式を選択し、投影方向とフレームの成す角度が 45° より小さいならフレーム内方式を選択する、というように、投影方向に応じてインターリーブ方式選択部6dが自動的に方式を選択するようにしてもよい。

【0030】

ステップS5では、フレーム内方式が選択されているならステップS6へ進み、フレーム間方式が選択されているならステップS7へ進む。

【0031】

ステップS6では、フレーム内インターリーブング・スキャンを行う。このフレーム内インターリーブング・スキャンについては、図3を参照して後で説明する。

【0032】

ステップS7では、フレーム間インターリーブング・スキャンで行う。このフレーム間インターリーブング・スキャンについては、図4～図7を参照して後で説明する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 6, S 7 でインターリービング・スキャンを行うことにより、リアルタイムに C F (Color Flow) や B フローの 3 次元データが収集され、その 3 次元データから投影画像が作成され、表示される。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、フレーム内インターリービング・スキャンの説明図である。

パケット数 $P = 4$, インターリーブ数 $I = 3$ とし、音線 S 11 ~ S 16 が順に並んで第 1 フレーム F 1 が構成され、音線 S 21 ~ S 26 が順に並んで第 2 フレーム F 2 が構成され、音線 S 31 ~ S 36 が順に並んで第 3 フレーム F 3 が構成されているとすると、循環的に次の順が繰り返されて超音波パルスの送信が行われる。なお、

() 内は送信順を示す番号である。

(0) S 11 - (1) S 12 - (2) S 13 - (3) S 11 - (4) S 12 - (5) S 13 - (6) S 11 - (7) S 12 - (8) S 13 - (9) S 11 - (10) S 12 - (11) S 13 - (12) S 14 - (13) S 15 - (14) S 16 - ... - (21) S 14 - (22) S 15 - (23) S 16 - (24) S 21 - (25) S 22 - (26) S 23 - (27) S 21 - (28) S 22 - (29) S 23 - ... - (45) S 24 - (46) S 25 - (47) S 26 - (48) S 31 - (49) S 32 - (50) S 33 - ... - (69) S 34 - (70) S 35 - (71) S 36。

【 0 0 3 5 】

図 3 の順では、第 1 フレーム F 1 の音線 S 11 ~ S 13、第 1 フレーム F 1 の音線 S 14 ~ S 16、第 2 フレーム F 2 の音線 S 21 ~ S 23、第 2 フレーム F 2 の音線 S 24 ~ S 26、第 3 フレーム F 3 の音線 S 31 ~ S 33、第 3 フレーム F 3 の音線 S 34 ~ S 36 がそれぞれ一つのインターリーブ・ブロックを構成している。このため、例えばフレームに直交する投影方向の投影画像を見たとき、画像上でインターリーブ・ブロックが目立つことがある。そこで、このような場合には、インターリーブ方式をフレーム間方式に変更すればよい。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、フレーム間インターリービング・スキャンの説明図である。

パケット数 $P = 4$, インターリーブ数 $I = 3$ とし、音線 S 11 ~ S 16 が順に並んで第 1 フレーム F 1 が構成され、音線 S 21 ~ S 26 が順に並んで第 2 フレーム F 2 が構成され、音線 S 31 ~ S 36 が順に並んで第 3 フレーム F 3 が構成されていると

すると、循環的に次の順が繰り返されて超音波パルスの送信が行われる。なお、

() 内は送信順を示す番号である。

(0) S 11 - (1) S 21 - (2) S 31 - (3) S 11 - (4) S 21 - (5) S 31 - (6) S 11 - (7) S 21
- (8) S 31 - (9) S 11 - (10) S 21 - (11) S 31 - (12) S 12 - (13) S 22 - (14) S 32 - ...
- (69) S 16 - (70) S 26 - (71) S 36。

【 0 0 3 7 】

図 4 の順では、各フレーム F 1 , F 2 , F 3 内にインターリーブ・ブロックが構成されなくなる。このため、例えばフレームに直交する投影方向の投影画像を見たとき、画像上でインターリーブ・ブロックが目立つことがなくなる。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、異なる送信方向に同時に超音波パルスを送信するマルチビーム (multi-beam) にフレーム間方式を適用した例である。

図 5 で送信順序が同じ番号のものは、同時に超音波パルスを送信することを表している。

【 0 0 3 9 】

マルチビームとすることにより、フレームレート (frame rate) を上げることが出来る。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、1 つの送信方向に超音波パルスを送信し、その送信方向に対応する 4 つの受信方向 (一点鎖線の四角で囲んでいる) の音線信号を同時に得る場合にフレーム間方式を適用した例である。

S 12_1, S 12_2, S 12_3, ... は送信位置 (x z 位置) を示し、R 11, R 12, R 13, ... は受信位置 (x z 位置) を示し、F 1, F 2, ... はフレーム位置 (x z 位置) を示す。

送信方向 S 12_1, S 12_2, S 12_3, ..., S 56_3 に着目すれば、図 4 と同じ送信順序であることが判る。

【 0 0 4 1 】

図 7 は、1 つの送信方向に超音波パルスを送信し、その送信方向に対応する 9 つの受信方向 (一点鎖線の四角で囲んでいる) の音線信号を同時に得る場合にフ

フレーム間方式を適用した例である。

S 123_1, S 123_2, S 123_3, …は送信位置 (x z 位置) を示し、R 11, R 12, R 13, …は受信位置 (x z 位置) を示し、F 1, F 2, …はフレーム位置 (x z 位置) を示す。

送信方向 S 123_1, S 123_2, S 123_3, …, S 789_3に着目すれば、図 4 と同じ送信順序であることが判る。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

本発明の超音波パルス送信方法および超音波診断装置によれば、例えば C F や B フローで 3 次元データをリアルタイムに収集し、投影画像を作成し、表示する場合に、インターリーブ・ブロックが画面上で目立つことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る超音波診断装置を示す構成図である。

【図 2】

本発明の一実施形態に係るインターリーブ送信処理を示すフロー図である。

【図 3】

フレーム内方式のインターリーブを示す説明図である。

【図 4】

フレーム間方式のインターリーブを示す説明図である。

【図 5】

同時に 2 つの送信方向に送信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

【図 6】

1 送信方向に 4 受信方向を対応させて受信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

【図 7】

1 送信方向に 9 受信方向を対応させて受信する場合にフレーム間方式を適用した例を示す説明図である。

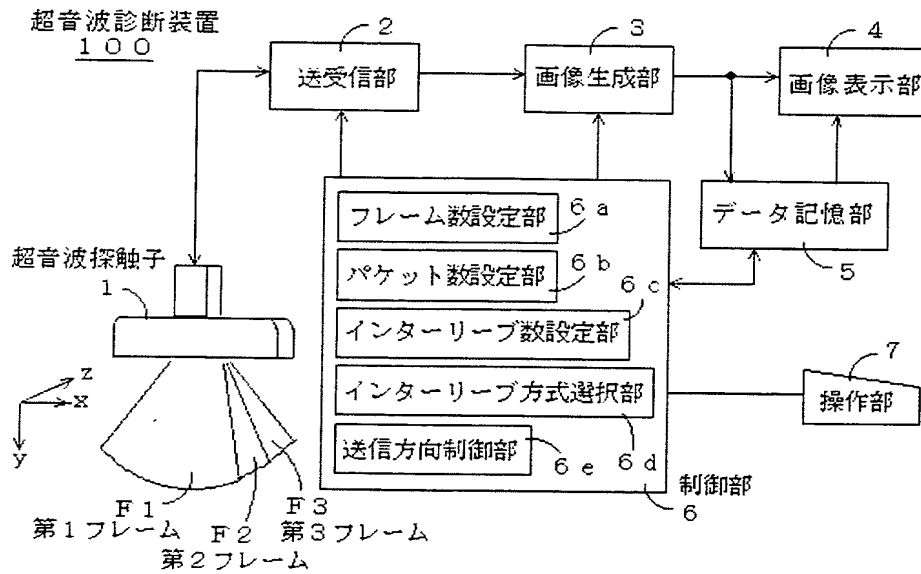
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------|
| 1 | 超音波探触子 |
| 2 | 送受信部 |
| 3 | 画像生成部 |
| 4 | 画像表示部 |
| 5 | データ記憶部 |
| 6 | 制御部 |
| 7 | 操作部 |
| 1 0 0 | 超音波診断装置 |

【書類名】 図面

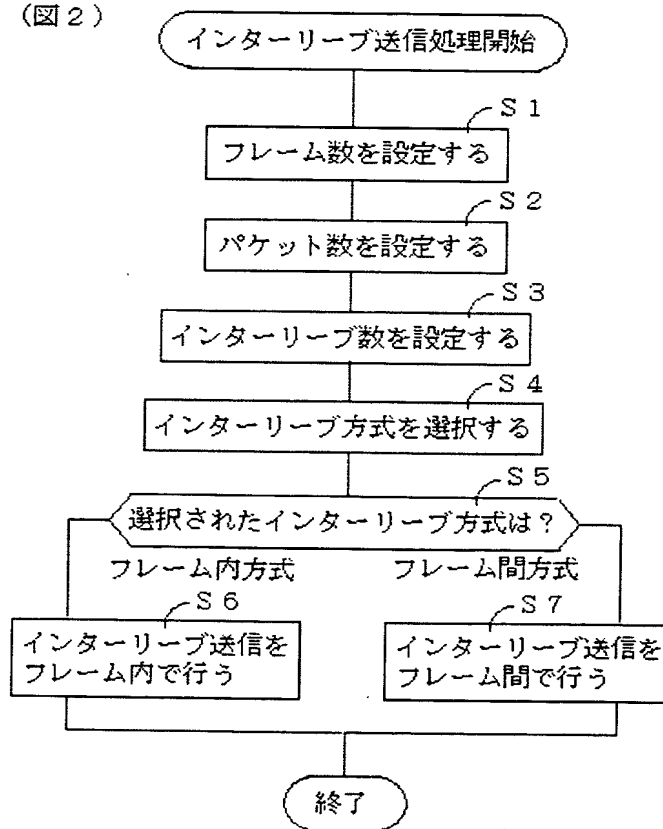
【図 1】

(図 1)



【図 2】

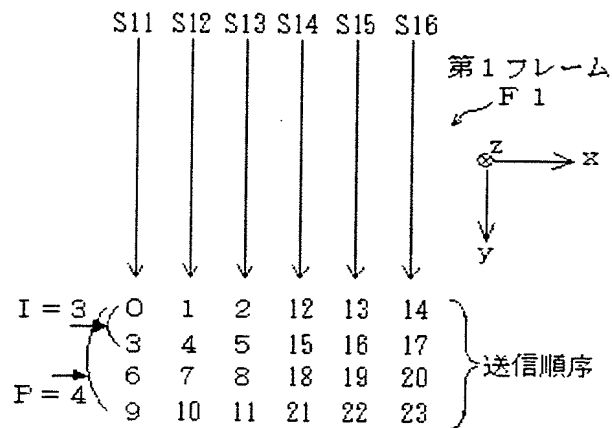
(図 2)



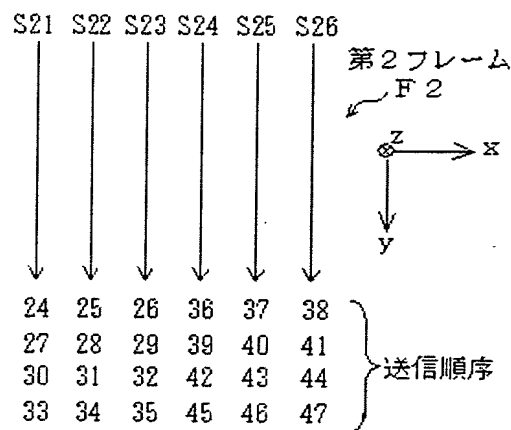
【図 3】

(図 3)

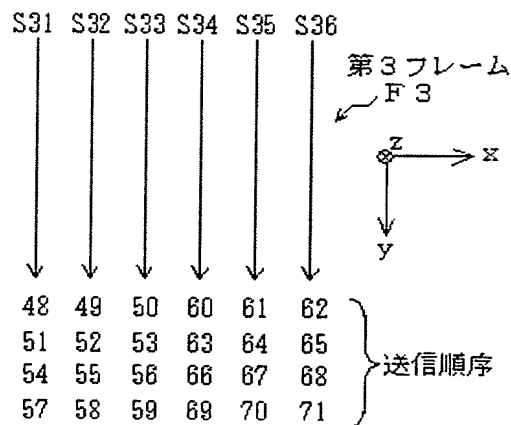
(a)



(b)



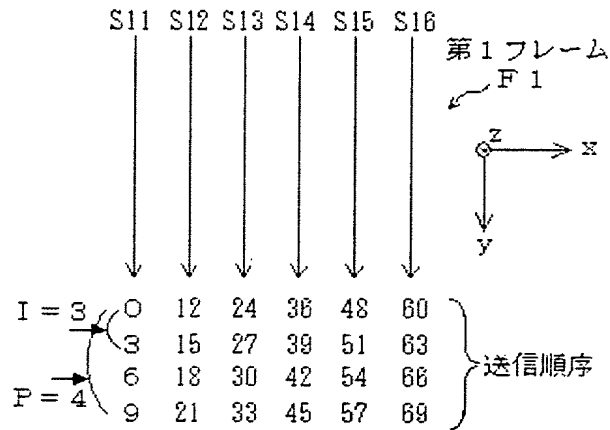
(c)



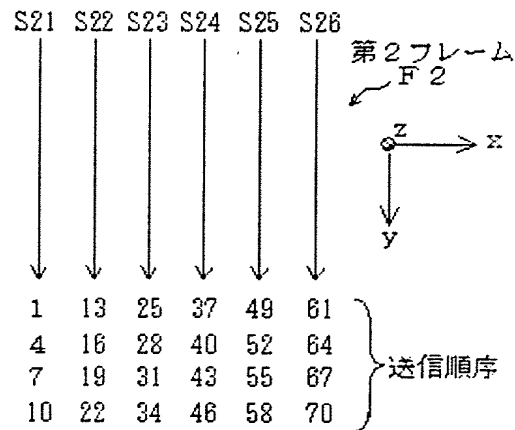
【図 4】

(図 4)

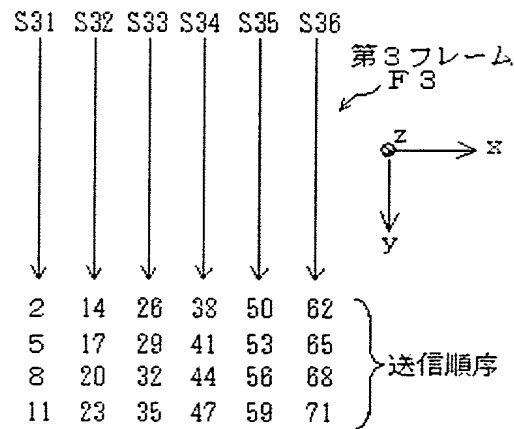
(a)



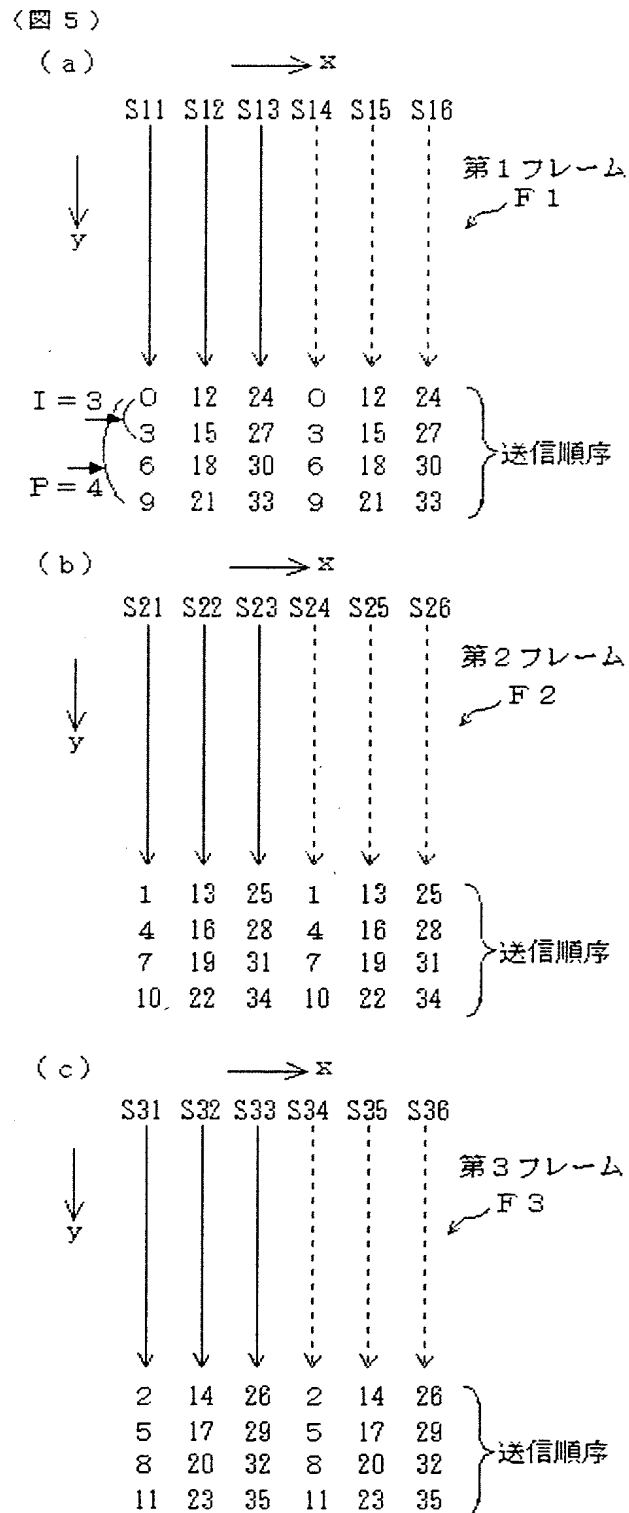
(b)



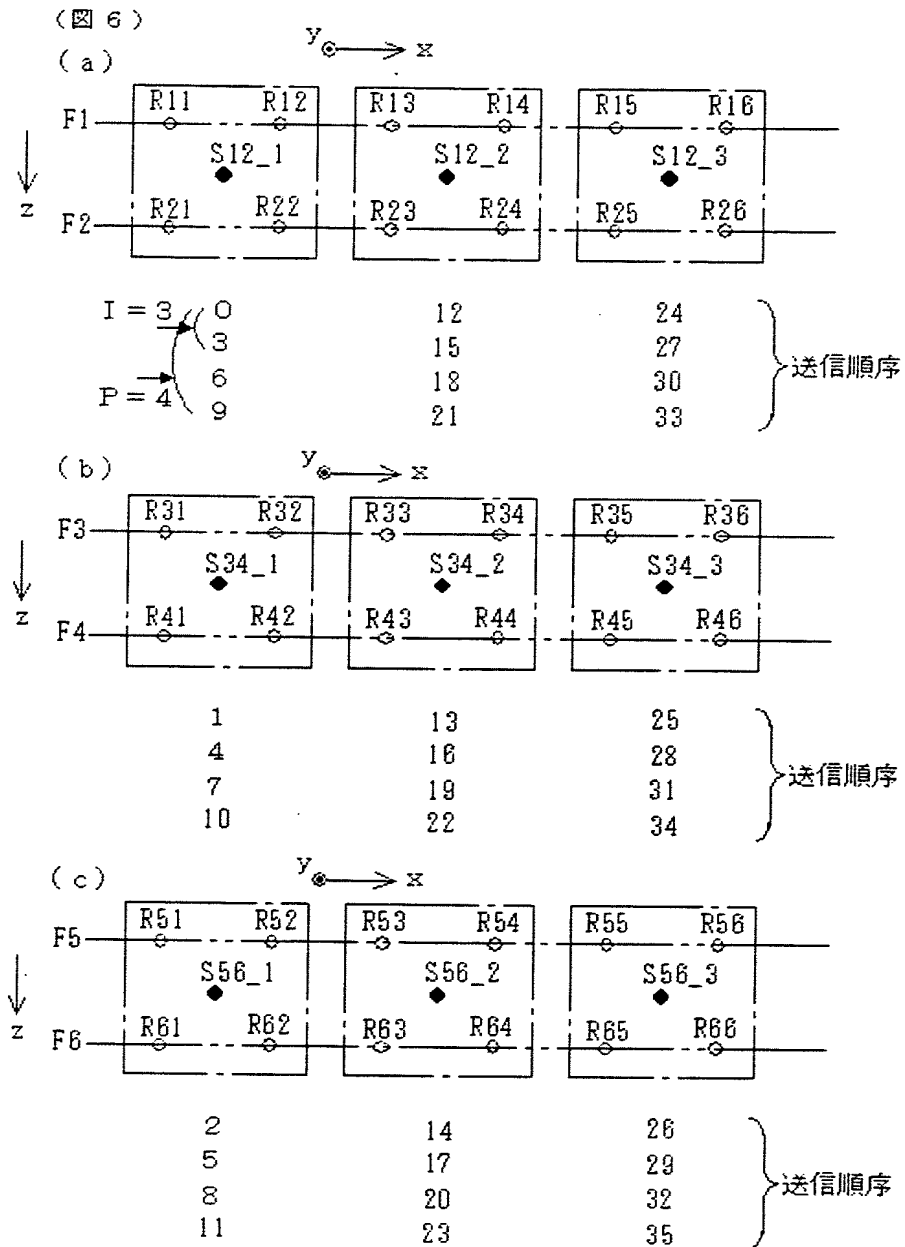
(c)



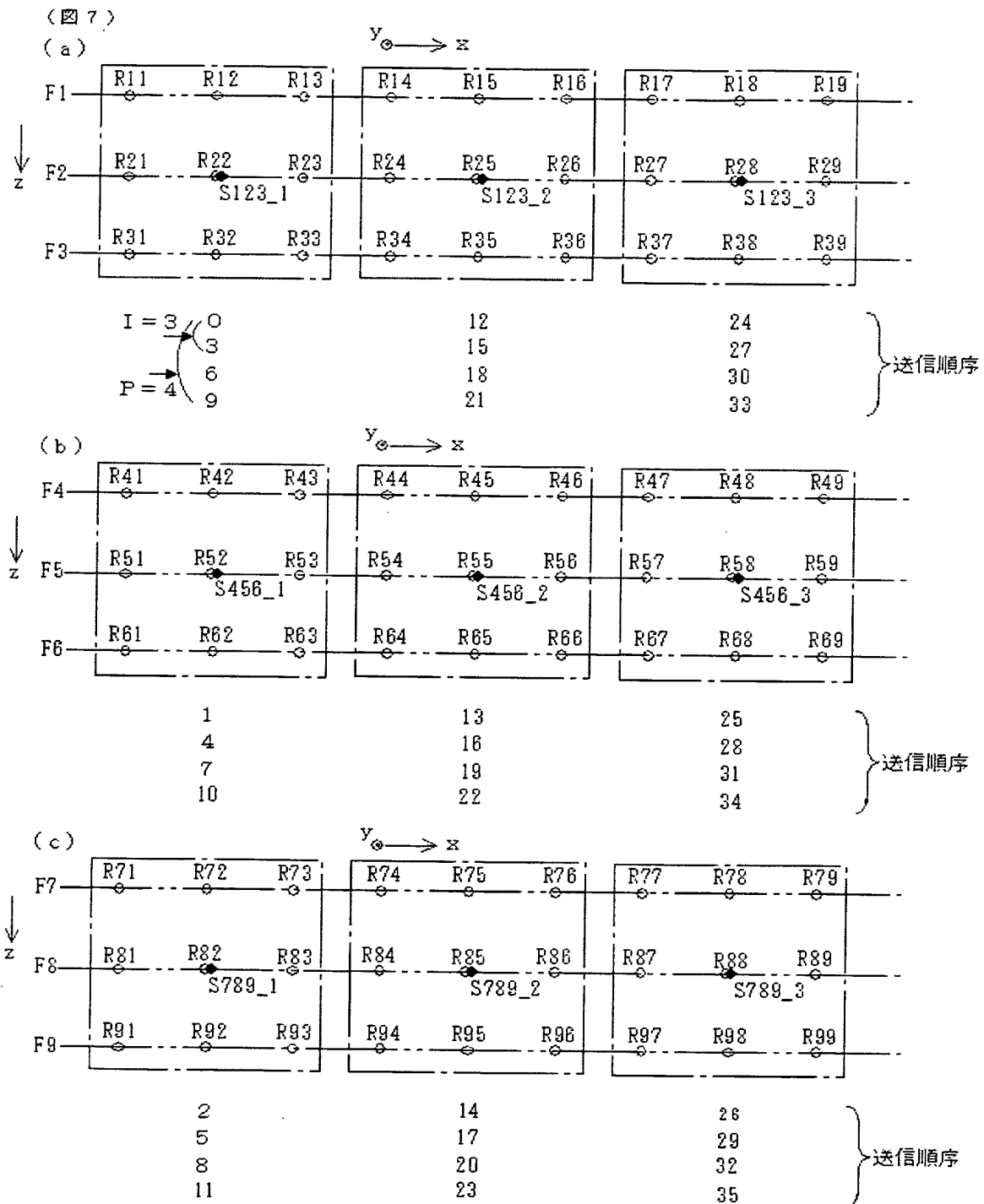
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インターリーブ・ブロックが画面上で目立つことを防止する。

【解決手段】 パケット数 P が設定されているとき、一つの音線信号を得るために同一方向に P (≥ 2) 回の超音波パルスの送信を行う。その際、インターリーブ数 I が設定されていると、同一方向への各回の超音波パルスの送信の間に当該音線信号が属するフレームとは別の ($I - 1$) 枚のフレームに属する ($I - 1$) 本の音線信号を得るための超音波パルスの送信を挟む。

【効果】 CF (Color Flow) や B フローで 3 次元データをリアルタイムに収集し、投影画像を作成し、表示する場合に、画面でインターリーブ・ブロックが見えなくなる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 2 3 9 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 0 0 0 1 9 2 3 8]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 3 月 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5 3 1 8 8 ・ワウケシャ
・ノース・グランドヴュー・ブールバード・ダブリュー・7 1
0 ・3 0 0 0
氏 名 ジーイー・メディカル・システム・グローバル・テクノロジー
・カンパニー・エルエルシー
2. 変更年月日 2 0 0 0 年 3 月 1 5 日
[変更理由] 名称変更
住 所 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5 3 1 8 8 ・ワウケシャ
・ノース・グランドヴュー・ブールバード・ダブリュー・7 1
0 ・3 0 0 0
氏 名 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー
・カンパニー・エルエルシー